INSTRUCCIONES DE USO



¡ Desplace el mouse por encima de este icono que esta ubicado en las partes inferiores de las paginas, y luego haga clic o arrastre moviendo así las paginas a la siguiente hoja !



También puede cambiar de paginas con las flechas del teclado.

¡ ÍNDICE !

Podrá encontrar una pagina que le mostrará también el contenido de la revista y sus respectivos subtemas, para ir directamente a un tema en especifico tan solo haga clic en el titulo y este lo llevara inmediatamente al respectivo contenido, de igual manera encontrara también en la parte inferior de cada pagina un botón que dice **ÍNDICE** el cual lo llevara de nuevo a la pagina del contenido de la revista.



GRUPO DE TRABAJO

Instructores
Juan de la Cruz Sierra.
Sigifredo Ayala Suárez.

Asesor Metodológico:
José Yaley Lozano.

Revisó:
Grupo de Instructores
Regional Valle y Antioquia

Educar Editores S.A.
Coordinación editorial

Diagramación e ilustración
Alvaro Cotrés Guerrero

Buga, Septiembre de 1.983
Centro Agropecuario

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN

El motor durante su funcionamiento alcanza altas temperaturas interna, que si no son disminuidas de alguna manera, ocasionan agarrotamiento de las piezas móviles.

Para mantener el motor a temperaturas apropiadas está el sistema de refrigeración, cuyos principales componentes son las bombas de agua, el radiador y los reguladores de temperaturas.

En esta cartilla estudiaremos el sistema de enfriamiento por agua y la forma de repararlo.

Como se sabe, el líquido refrigerante circula por los orificios internos del motor absorbiendo a su paso el calor generado por el movimiento de sus piezas.

Posteriormente el refrigerante se dirige hacia el radiador, que se encarga de reducir su temperatura para enviar de nuevo al motor y continuar el ciclo de enfriamiento.

Lo anterior nos lleva a concluir que un radiador defectuoso causará graves daños al motor.

En efecto, si el agua no pasara por la etapa de enfriamiento (que se cumple en el radiador) el motor mantendrá sus altas temperaturas internas y estará expuesto a una vida muy corta.

El mantenimiento y la reparación del sistema de enfriamiento son por lo tanto, tareas muy importantes para el mecánico.

OBJETIVO

1. Desarrollar los autocontroles y auto evaluarse.

2. Realizar las prácticas de desmontaje, reparación y montaje.

3. Desarrollar la autoevaluación final.

OBJETIVO ESPECIFICO

Finalizando el estudio de la cartilla usted debe:

1. Describir el funcionamiento, los tipos de enfriamiento y los componentes del sistema

2. Desmontar, limpiar, comprobar y montar la bomba de agua, el radiador, termostato.

3. Reparar y comprobar la bomba de agua

I. ENFRIAMIENTO

A. POR QUE REFRIGERAR EL MOTOR

La temperatura de combustión en los motores diesel alcanza los 2.000°C y los gases de escape en su salida del cilindro, conservan una temperatura del orden de los 800°C, por encima de los 350°C, el aceite lubricante que llega a la parte de los cilindros, se descompone y puede llegar incluso a convertirse en combustible.

Conviene, por lo tanto para asegurar una lubricación normal, mantener una temperatura de 200°C, en las paredes que tienen contacto con el aceite.

El potencial térmico del combustible diesel se distribuye en términos aproximados así:

35% se convierte en energía mecánica
40% se disipa en los gases de escape
25% se pierde en forma de calor en la refrigeración

100%

La labor de refrigeración es completada por el aceite lubricante que absorbe una parte del calor y la disipa en el depósito o en el radiador de aceite en algunos motores.
Son dos las funciones específicas de un sistema de enfriamiento:

B. FUNCIONES

A. Mantener constante la temperatura de funcionamiento del motor.
B. Impedir que el motor se sobrecaliente.
Cuando el motor está frío,. para un normal funcionamiento

Debe alcanzar una temperatura determinada rápidamente lo que se logra a través de la regulación del sistema de refrigeración.

1. Si se trabaja un motor frío se produce:

A. Desgaste excesivo de la piezas que no han alcanzado la dilatación normal.
B. El combustible que llega al cilindro no se quema totalmente, el sobrante contamina el aceite de lubricación.
C. Se acentúa la acumulación de agua y sedimentos en el

depósito de aceite.

2. Cuando el motor trabaja sobre calentado se presenta:

A. Autoencendido del combustible (motores a gasolina).

B. Detonación

C. Insuficiencia de lubricación

D. Picado de bielas, pistones y válvulas

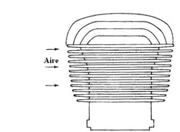


FIGURA 1. ENFRIAMIENTO NATURAL.

C. TIPOS DE ENFRIAMIENTO

1. POR AIRE.

Disipación directa del calor al aire haciendo circular este por intermedio de unas aletas especiales de irradiación apropiadas en la parte externa del bloque y la culata del motor.

Tipos:

A. Al natural

B. Forzado

A. Natural. En este caso el aire de manera natural o depende del movimiento del vehículo (Fig. 1)

B. Forzado. En este caso el aire es obligado a circular alrededor de los cilindros y culata por medio de ventiladores y "enfoques" (Fig. 2)

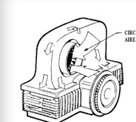


FIGURA 2. CULATA REFRIGERADA POR AIRE.

2. ENFRIAMIENTO POR AGUA

en el cual este elemento es el encargado de absorber el calor circulando por las partes internas y llevándolo a un radiador de enfriamiento que requiere corrientes de aire.

D. TIPOS

A. Con bomba

B. Termosifón

1. Con bomba: en este caso el agua dentro del sistema es obligada a circular por medio de una bomba centrífuga.

2. Termosifón: aquí el agua circula por diferencia de temperatura ya que el agua fría tiende desplazar el agua que se ha calentado en el interior del motor.

Fue un sistema muy empleado en motores estacionarios.

E. COMPONENTES

El sistema de enfriamiento por agua consta de las siguientes partes:

- Radiador y tapa de presión
- Ventilador
- Correa
- Bomba de agua
- Cámaras de agua del bloque y culata
- Termostato
- Mangueras de conexión
- Refrigerante
- Indicadores de temperatura

F. EL RADIADOR (RADIADOR)

El radiador es un elemento del sistema de enfriamiento cuya misión es enfriar el agua, entregando el calor a la atmósfera, para mantener una temperatura apropiada del motor.

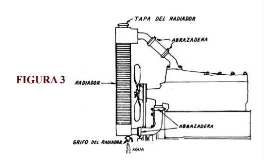
1. Ubicación

El radiador se coloque generalmente delante del motor para aprovechar la corriente de aire que encuentra el vehículo al



desplazarse, por electos de espacios, a veces los radiadores se colocan a un costado del motor, sin que por ello pierdan su eficiencia. La entrada y salida del agua del radiador se efectúa por mangueras flexibles que evitan la transmisión de las vibraciones del motor a éste. (Fig. 3)

FIGURA 3



2. Constitución

El radiador está constituido por 3 partes principales. (Fig. 4): un depósito superior, un núcleo y un depósito inferior, unidos todos por soldadura blanda (estaño).

A. El depósito superior. Es el que recibe el agua proveniente del motor a alta temperatura.
Además de la entrada tiene un tuba con borde para instalar la tapa y la cañería en derivación al exterior que sirve para expulsar el agua en exceso, que tiende a rebosar por aumento del volumen de la misma.

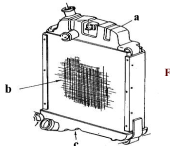


FIGURA 4

Este sistema de evacuación del exterior se prolonga por un costado del radiador, hasta llegar a una distancia suficiente y evita que el agua derramada moje los elementos eléctricos del encendido.

B. El panal o núcleo. Está formado por una serie de tubos metálicos de paredes muy finas que comunican ambos depósitos.

Estos tubos están sujetos y separados por aletas que sirven de elementos intercambiables de calor. Su fabricación es muy variada y los materiales de mayor uso son el cobre, latón u aluminio.

C. El depósito inferior. Es el encargado de recibir el agua proveniente del núcleo y está conectado por una manguera a la bomba de agua.

En la parte interior se encuentra una llave de purgado o un tapón atornillado, que sirve para drenar el sistema.

3. Funcionamiento

El sistema de enfriamiento funciona en circuito cerrado.

El agua, que es succionada por la bomba el depósito inferior al radiador, es distribuida por diferentes conductos dentro del bloque y culata, absorbiendo el calor generado durante el ciclo de trabajo, regresando al depósito superior del radiador.

Al pasar el agua por el núcleo entrega su calor a los tubos y aletas, para disiparlo en la corriente de aire que crea tanto el ventilador como la que encuentra el vehículo al desplazarse. (Fig. 5)

4. Tipos

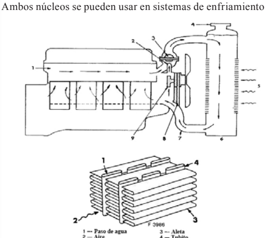
Los radiadores se distinguen de acuerdo al tipo de núcleo, prolonga por siendo los más comunes los tubulares y los celulares

A. Radiadores tubulares. Son de empleo muy común y sus tubos pueden ser circulares o de sección alargada. Las aletas que lo enlazan y enfrían son de forma plana o corrugada. (Fig. 6)

B. Radiadores celulares. Están constituidos por un gran número de pasajes estrechos, formados por pares de cintas metálica delgadas o soldadas en sus bordes.

5. Características.

Ambos núcleos se pueden usar en sistemas de enfriamiento



que trabajan a una presión igual a la atmosférica o superior a ella, llamadas también presurizados.

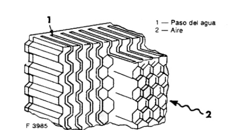


FIGURA 7. PANAL DE RADIADOR

A. El sistema a presión atmosférica usa una lapa sencilla que deja descubierta la derivación, para evacuar agua, donde se igualan las presiones. (Fig. 8)

B. El sistema presurizado trabaja a una presión superior a la atmosférica por lo que la temperatura de ebullición del agua sobrepasa los 100°C

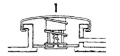


FIGURA 8

La tapa usada en este sistema consta de las siguientes partes (Fig. 32):

1. Válvula de presión
2. Resorte
3. Válvula de vacío
4. Cuerpo

Construcción:

Generalmente las tapas de presión del radiador están construidas en acero laminado y en su interior contienen dos válvulas. Una presión y la otra a depresión (Fig. 9)

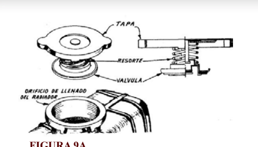


FIGURA 9A

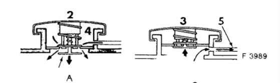
El agua que se calienta con el calor que absorbe de las cámaras del motor comienza a vaporizarse y pasa al depósito superior del radiador. Como la tapa tiene un sello de goma, la presión aumenta y no hay pérdida de agua.

Cuando la presión interior sobrepasa a la ejercida por el resorte, la válvula sube (Fig. 9A), permitiendo la salida de' vapor y aire acumulados en el depósito por la ventilación de descarga.

Al enfriarse el motor y el agua, por la condensación, se crea un vacío. La válvula de vació (Fig. 9B) se separa de su asiento, permitiendo que entre aire hasta igualar su presión con la exterior.

Observación:

Se debe mantener la arandela de ajuste de la tapa del radiador en perfecto estado.



2. Válvula de vacío abierta
3. Válvula de descarga abierta
4. Aire
5. Tubo de descarga

FIGURA 9 B

NOTA:

El punto de ebullición del agua a nivel del mar, ya la presión atmosférica normal es de 100°C.

Por cada libra de presión del resorte de la tapa del radiador, se aumenta el punto de ebullición del agua en más o menos 3°C.

Precaución:

Se debe tener mucho cuidado al destapar el radiador, cuando el motor se encuentra demasiado caliente.

G. EL VENTILADOR (FAN)

El ventilador está ubicado entre el radiador y el motor. Generalmente es accionado por la polea del cigüeñal a través de una o dos correas en "y". Otros son accionados mediante un motor eléctrico o un acoplamiento hidráulico solo cuando el motor lo requiere. Fuerza el aire a través del radiador. (Fig. 10)

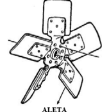


FIGURA 10

Según la orientación de las aspas en relación con el sentido de giro, los ventiladores pueden ser:

A. ASPIRANTES.

Absorben el aire a través del radiador y lo hacen por el motor ... Se emplean en máquinas de desplazamiento rápido ya que la velocidad ayuda a que el aire atraviese el radiador. (Fig. 11 A)

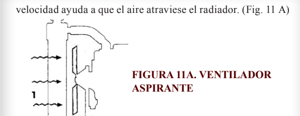
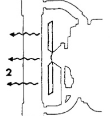


FIGURA 11A. VENTILADOR ASPIRANTE

B. IMPELENTES

Impulsan el aire del motor hacia el radiador. (Fig. 11 B)

FIGURA 11B. VENTILADOR IMPELENTE.



Se emplean en máquinas que avanzan a poca velocidad sobre todo cuando hay riesgo de que el radiador se cubra de materias extrañas.

H. CORREA (BELF)

Es la encargada de transmitir movimientos al ventilador. Este movimiento se toma del motor a través de la polea del cigüeñal. La correa también acciona la bomba y el generador de corriente, se construyen en fibras de lona y caucho. Su sección es trapezoidal. Se clasifican como tipos A y B (Fig. 12)

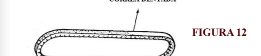
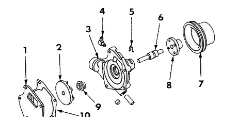


FIGURA 12

I. BOMBA DE AGUA (WATER PUMP)

Generalmente de tipo centrífugo. Se considera el corazón del sistema de refrigeración ya que impulsa el refrigerante a todo el sistema. Esta instalada sobre el mismo eje del ventilador y por consiguiente recibe movimiento de la misma polea.

La bomba funciona a 4.000 r.p.m. más o menos, con un caudal de 475 litros por minuto aproximadamente.



1. Tapa
2. Rueda de paletas
3. Caja
4. Racor acodado
5. Pasador de resorte
6. Rodamiento de bolas
7. Polea del ventilador
8. cubo del ventilador
9. Retén para el agua
10. Junta

FIGURA 13

J. CÁMARAS DE AGUA DEL BLOQUE Y CULATA

El bloque de cilindros y la culata llevan cámaras y conductos por los que circula el agua para enfriar las partes del motor más expuestas a la acción del calor.

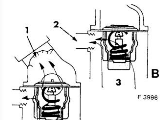
En esta cámara sólo está contenida una pequeña cantidad del volumen total de agua. De esta forma se consigue lo siguiente:

El motor se calienta rápidamente mientras permanece cerrado el termostato. La refrigeración es eficaz cuando el termostato se abre.

K. TERMOSTATO

Su función es mantener constante la temperatura de funcionamiento del motor con el fin de que éste pueda rendir toda la potencia para la cual está capacitado.

Mientras el motor se está calentando, el termostato permanece cerrado. La bomba hace circular el agua por las cámaras del bloque y de la culata sin parar por el radiador. De esta manera el motor alcanza rápidamente su temperatura de régimen antes que el termostato se abra.



- **A.** Termostato abierto
- **B.** Termostato cerrado
- **1.** Al radiador
- **2.** Derivación
- **3.** Refrigerante frío
- **4.** Refrigerante caliente

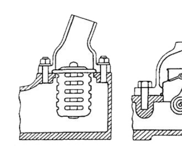
FIGURA 14

Al abrirse el termostato, el agua caliente pasa del motor al radiador, se refrigera y va nuevamente al motor.

Cuando el termostato no funciona correctamente, el motor trabaja demasiado frío o demasiado caliente. La válvula del termostato puede fallar por exceso de calor o pegarse por óxido.

Tipos de termostatos:

En motores de combustión interna se conocen dos tipos de termostato:



Termostato de fuelle   Termostato de espiral bimetal

FIGURA 15

A. De fuelle

B. De espiral bimetálico

El de fuelle es como un pequeño, acordeón cilíndrico de cobre que contiene un líquido de bajo punto de ebullición (éter o alcohol). La elasticidad del fuelle mantiene la válvula cerrada mientras el agua está fría.

El bimetálico es un espiral formada por dos metales con diferente coeficiente de dilatación, que actúan sobre una válvula.

El par bimetal es de acero y bronce. El bronce se dilata más rápidamente por el calor que el acero. Al aumentar la temperatura del agua que baña la espiral, se desenrolla y abre la válvula

L. MANGUERAS DE CONEXIÓN

Para unir entre sí los distintos elementos del sistema de refrigeración se emplean mangueras flexibles que absorben las vibraciones.

Estas mangueras se pueden dañar por la acción, el aire o del agua de dos maneras diferentes:

a. endureciéndose y agrietándose, con lo que pierden su flexibilidad, dejan escapar agua y desprenden pequeñas partículas de goma que obstruyen los tubos del radiador. (Fig. 16A)

b. ablandándose e hinchándose, con lo que se desprende el revestimiento interior y termina rompiéndose la manguera. (Fig. 16B)

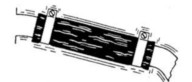


FIGURA 16 A

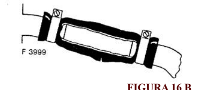


FIGURA 16 B

M. REFRIGERANTE

El agua es el mejor refrigerante por las siguientes razones:

A. se consigue fácilmente

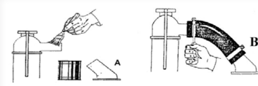


FIGURA 17. FORMA DE INSTALAR UNA MANGUERA.

B. Absorbe bien el calor.

C. Fluye bien a cualquier temperatura comprendida entre sus puntos de ebullición y congelación.

Pero también tiene los siguientes inconvenientes:

1. Se congela a temperaturas muy bajas 0 C°. Se contrarresta este inconveniente agregándole un anticongelante.

2. Hierve y se evapora a una temperatura no muy alta (100°C).

3. Es corrosiva para los metales. Se contrarresta agregando un anticorrosivo.

4. Deja incrustaciones en las cámaras de refrigeración.

A. INDICADOR DE TEMPERATURA

Indica la temperatura del agua en el sistema de refrigeración. Estos indicadores pueden ser:

1. Mecánicos: Constan de:

A. Una cápsula situada en el motor en un conducto por donde circula agua, contiene un líquido que varía de dilatación de acuerdo a los cambios de temperatura (alcohol, mercurio o gas).

B. Un tubo capilar, que une la cápsula con el control del tablero.

C. Un indicador con escala de temperatura, situado en el tablero de instrumentos del tractor, o vehículo.

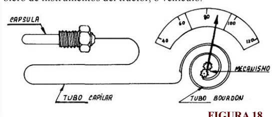


FIGURA 18



Funcionamiento:

Cuando varía la temperatura del sistema de enfriamiento, varía la dilatación del fluido de la cápsula, el tubo capilar lleva esta presión hasta el indicador donde un tubo bourdon trata de enderezarse haciendo oscilar una aguja que marca la temperatura en la escala del indicador.

La escala marca grados de temperatura. En otros casos puede ser una escala de tres colores así:

El color de la izquierda (blanco) indica que el motor está frío.

El color del centro (verde) indica que el motor trabaja a régimen normal y el de la derecha que SIEMPRE es COLOR ROJO indica que el motor está sobre calentado, lo cual es señal de peligro.

2. Eléctricos constan de:

A. Una cápsula térmica, (unidad emisora o trompo)

B. Un conductor eléctrico (cable)

C. Indicador en escala de temperatura, se diferencia del mecánico en que el tubo Bourdon está reemplazado por una resistencia eléctrica variable.

3. Indicador de luz.

En este caso la cápsula lleva además un interruptor que cierra el circuito eléctrico, da una señal de luz cuando el motor está sobrecalentado. Actualmente es el más utilizado.

NOTAS IMPORTANTES

1. Nunca se debe poner el vehículo a trabajar sin que el motor haya alcanzado su temperatura de régimen, esto se consigue cuando el agua alcanza 85°C MAS O MENOS.

2. Si el motor se recalienta debido a una carga demasiado alta, hay que detener el vehículo, neutralizar la caja de velocidades, dejar funcionar el motor en vacío a media aceleración hasta que tenga la temperatura normal, para luego trabajar en un cambio más bajo.

3. Si se detiene el motor estando sobrecalentado, el agua deja de circular y la temperatura aumenta, pudiendo resultar fallas graves en el sistema de lubricación, deformación del bloque o la culata, daño en las válvulas, etc.

4. Si un motor recalentado llegare a (detenerse) NO debe ponerse agua fría al radiador, ya que se deforma o rompe el bloque y/o la culata.

5. Cuando un motor está recalentado, lo más práctico es agregar agua lentamente con el motor funcionando.

6. CUIDADO! El agua caliente del sistema produce quemaduras muy graves y difíciles de sanar.

AUTOCONTROL No 1

1. El radiador tiene como finalidad:

A. Aumentar la temperatura del agua

B. Refrigerar el aceite

C. Disminuir la temperatura del agua

D. Ninguna de las anteriores

2. El radiador está compuesto por:

A. Tanque superior, panal y tanque inferior

B. Mangueras, conductos y bomba de agua

C. Bomba de agua, regulador y ventilador

D. Termostato, agua y panal

3. Para medir la presión del sistema de enfriamiento se emplea:

A. Un manómetro

B. Un calibrador

C. Un comprobador

D. Una bomba

RESPUESTAS AL AUTOCONTROL

1. El radiador tiene como finalidad disminuir la temperatura.

2. El radiador está compuesta por:

- Tanque superior
- Panal
- Tanque inferior

3. Para medir la presión del sistema de enfriamiento se emplea el comprobador.

2. LA BOMBA DE AGUA

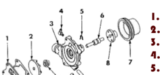
A. FINALIDAD

La bomba de agua tiene como función impulsar el fluido que interviene en el sistema de enfriamiento a través de las cámaras conductoras ubicadas en el motor.

Las bombas más usadas en el sistema de enfriamiento son las de tipo centrífugo.

B. CONSTITUCIÓN

Las bombas están constituidas por los siguientes elementos:



1. Tapa
2. Rueda de paletas
3. Caja
4. Racor acodado
5. Pasador de resorte
6. Rodamiento de bolas

7. Polea del ventilador
8. Cubo del ventilador
9. Retén para el agua
10. Junta

1. Rotor

Que puede ser un plato con paletas o unas aletas colocadas radialmente en el eje. Es el encargado de impulsar el agua en el sistema. Consta de alabes que pueden ser rectos o curvos y está montado a presión en el extremo del eje.

A. Tipos de rotores de bomba Impulsores.

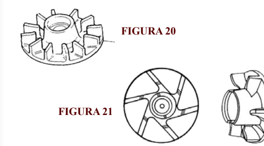


FIGURA 20

FIGURA 21

B. Material de los rotores

Los rotores son generalmente de fundición, bronce o fibra sintética

2. Cuerpo de la bomba

Es el elemento que encierra el rotor y tiene los conductos de entrada y salida del agua.

El cuerpo es removible y permite la reparación o cambio de sus elementos. Su material suele ser hierro fundido o aleación de aluminio. (Fig. 22)

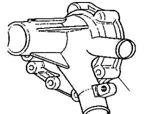


FIGURA 22

3. Rodamientos o bujes

Para facilitar el movimiento del rotor, en el cuerpo de la bomba, está provista de rodamientos o bujes. (Fig. 23)



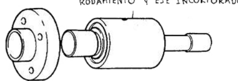


FIGURA 23

4. Eje

Es el encargado de proporcionar el movimiento al impulsor o turbina. Generalmente el rodamiento (cojinete), y el eje constituye un conjunto, dado que el eje sirve de pista interna al rodamiento de rodillos ó bolas.

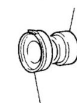
5. Retenes sellos de agua El reten o sello del agua es una arandela de carbón plástica que asegura el estancamiento del agua por el espacio que hay entre el eje y el cuerpo de la bomba. Para evitar que los rotores rocen contra el cuerpo de la bomba, se coloca un aro elástico o clip. También se emplean clips para asegurar: los elementos en su sitio. (Fig. 24)

6. Empaque o junta

Es el que selia el cuerpo de la bomba de agua con el bloque o la culata.

7. Polea

Es el elemento encargado de trasmitir al eje el movimiento que le entrega la correa desde la polea del cigüeñal.



C. FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA

Por lo general, la bomba de agua es accionada mediante la correa que la conecta con la polea del cigüeñal. Al poner en funcionamiento el motor, la turbina produce una depresión en el tubo de entrada de la bomba succionando el agua del radiador. El agua llega al centro del rotor, éste la lanza con fuerza hacia la periferia del mismo y la circular a través del enfriador de aceite (si el motor está equipado), del bloque de cilindros, de las culatas y del radiador.

D. DIAGNOSTICO DE AVERÍAS EN LA BOMBA DE AGUA

DEFECTO BOMBA DE AGUA RUIDOSA

Causa:

- Eje o bules de la bomba dañados ó defectuosos
- El rotor roza con el cuerpo de la bomba.
- Arandela de tapa y retenedor desgastadas.
- Rodamientos defectuosos.
- Rotor flojo en el eje.
- Rotor desbalanceado.

ESCAPE DE AGUA POR LA BOMBA

Causa:

- Empaquetadura o retén dañado o defectuoso
- Tornillos flojos
- Retén de agua dañado.
- Superficies de asiento defectuosas o torcidas.
- Tapa o cuerpo de bomba agrietada o rota.

En el cuerpo de algunas bombas existe un conducto en derivación (by pass) que permite que el agua circule por el interior del motor sin pasar por el radiador, lo que hace alcanzar rápidamente la temperatura normal de funcionamiento.

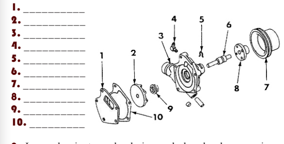
La localización y reparación de fallas en el sistema de enfriamiento, es un trabajo que el mecánico realiza normalmente de acuerdo a los conocimientos tecnológicos adquiridos, o su experiencia en la materia, para de esta manera enviar una prolongada paralización de la maquinaria.

La manera de localizar las fallas, es seguir una secuencia ascendente de dificultades como la que a continuación se presenta, con los daños y las fallas más comunes.

AUTOCONTROL No 2

1. Escriba los nombres de las partes de la bomba de agua señaladas en la figura.

1. __________
2. __________
3. __________
4. __________
5. __________
6. __________
7. __________
8. __________
9. __________
10. _________



2. Los rodamientos y los bujes en la bomba de agua sirven para

A. Sujetar el rotor

B. Mover el rotor

C. Sujetar el cuerpo de bomba

D. Mover el ventilador

3. El reten o sello de agua, es una arandela de plástica que asegura el del agua.

4. Cuando la empaquetadura o el reten están dañadas o defectuosos, cuál es el defecto en la bomba de agua?

A. Bomba de agua ruidosa

B. Bomba de agua floja

C. Bomba de agua con escape

D. Bomba de agua rata

RESPUESTAS DE AUTOCONTROL NO. 2

1.

1. Cuerpo

2. Polea

3. Clip

4. Rodamiento

5. Clip tapa de buje

6. Cuerpo de la bomba

7. Junta

8. Retén de agua

9. Rotor

2.

B. Movimiento del rotor

3. El retén o sello del agua, es una arandela de carbón o fibra plástica que asegura el estancamiento del agua.

4. Bomba de agua con escape

3. PROCESO OPERACIONAL

A. DESMONTAR EL RADIADOR

1. Afloje las abrazaderas.



FIGURA 25

2. Retire las mangueras.

3. Retire la tortilleras de los soportes del radiador.

4. Si el radiador es pequeño, retírelo con la mano.

Si es pesado, emplee un diferencial. (Fig. 26)

Observación:

Retire el deflector si fuere necesario.

5. Coloque el radiador en lugar donde no corra el riesgo de caerse o golpearse.

Observación:

Tenga cuidado con el panal, pues es un componente muy frágil.

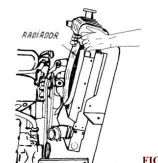


FIGURA 26

B. LIMPIAR EL RADIADOR

Consiste en desalojar de sus partes inferior y exterior las escamas o partículas extrañas ocasionadas por aguas duras y óxidos, que pueden provocar un sobre calentamiento del motor.

1. Limpie interiormente el radiador

A. Coloque agua a presión por la parte superior u orificio de entrada.

B. Abra la llave de drenaje para dar pasó al agua y óxido que haya dentro. Simultáneamente coloque agua a presión en el panal teniendo cuidado de no dañar los tubos o las laminillas.

C. Una vez observe que el agua sale por el grifo limpia, cierre el grifo.

D. Coloque agua hasta el nivel correspondiente (2" abajo del orificio de llenado).

2. Limpie exteriormente el radiador

A. Aplique aire a baja presión (30 lbs/puIg).

B. Sople el panal en el sentido opuesto al de la corriente de aire aspirada por el ventilador. (Fig. 27) de dentro hacia afuera.

C. Hágalo a través del radiador para cerciorarse de que no queden partículas en el panal. Si aún quedaron, aplique de nuevo aire a presión hasta retirarlas completamente.

3. Verificar el radiador

Consiste en observar y establecer el estado del radiador como del sistema cuando este se encuentra montado.

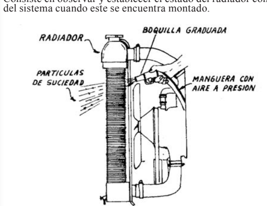


FIGURA 27. LIMPIEZA DEL RADIADOR

A. Destape el radiador

B. Observe si el nivel del agua esta correcto

C. Retire la tapa y coloque en su lugar el probador

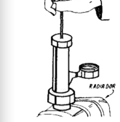


FIGURA 28. RETIRE LA TAPA Y COLOQUE EL PROBADOR

D. Accione el probador

Observación:

Aplique a una presión de dos libras más que la indicada por el fabricante.

E. Observe durante 3 o 4 minutos la aguja indicadora del probador

Observación:

Si la presión no se mantiene en el indicador, el sistema tiene escapes y estos deben ser corregidos.

Si el radiador está roto debe llevarse a un taller especializado para su reparación.

F. Retire el probador

G. Coloque al probador la tapa del radiador y determine la capacidad de presión

H. Confronte esta medición con la que se encuentra estampada en la tapa. (Fig. 29)

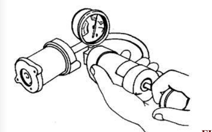


FIGURA 29

Observación:

Si la tabla no está dentro de su tolerancia, deberá ser remplazada.

Precaución:

No todas las tapas tienen la misma presión, por lo tanto a cada radiador debe colocársele solamente la tapa indicada por el fabricante.

C. MONTAR EL RADIADOR.

Consiste en una serie de pasos inversos al desmontaje del radiador con el fin de obtener el máximo de eficiencia y seguridad.

1. Monte el radiador sobre los soportes. (Fig. 30)

Observación:

Utilice un diferencial si fuere necesario.

2. Coloque los tornillos de suspensión

3. Coloque las mangueras

FIGURA 30

A. Coloque una capa de grasa en la parte interna de la punta de la manguera.

B. Empuje la manguera hacia el empalme del tubo.

4. Ajuste la abrazadera con ayuda de un destornillador

5. Ajuste los tornillos de sujeción del radiador.

6. Coloque agua al radiador.

Observación:

El agua debe ser limpia y blanda (sin minerales).

Agregue el agua en una forma lenta y suave para evitar la aireación en el sistema.

Precaución:

Algunas tapas de radiadores traen una palanca especial para permitir la salida de la presión, previo al desmontaje de la misma.

Cuando se trabaja en climas muy fríos (hasta -8°C) es conveniente colocar un anticongelante que puede ser glicerina en 20%.

D. COMPROBAR LA PRESION DEL SISTEMA

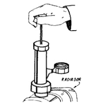


FIGURA 31

1. Cerciórese de que el agua tenga el nivel indicado.

2. Coloque la herramienta neumática (probador) en el orificio de llenado. (Fig. 31).

3. Accione la herramienta hasta de 2 lb/puIg. Por encima de lo indicado en el manual del fabricante.

Observación:

La presión debe sostenerse por 3 minutos. Si se descarga el sistema tiene escapes que deben ser corregidos.

E. COLOCAR LA PERSIANA Y PONER EN MARCHA EL MOTOR

1. Coloque la persiana.

A. Coloque los tornillos de fijación.

B. Ajuste los tornillos al troqué recomendado por el fabricante.

2. Ponga en marcha el motor y déjelo funcionando en ralenti (bajas r.p.m.) durante 5 minutos.

AUTOCONTROL No 3

1. El radiador se desmonta para:
A. Sincronizar el motor
B. Cambiar mangueras
C. Cambiarle el agua
D. Hacerle mantenimiento o reparar el motor

2. El radiador se debe probar para:
A. Observar si hay escape
B. Agregar detergentes
C. Ninguna de las anteriores

3. El desmontaje de la tapa del radiador cuando está caliente debe hacer:
A. Con guantes
B. Despacio
C. Rápido
D. Ninguna de la anteriores

4. La presión que se debe aplicar ak probador luego de colocarlo sobre el orificio de llenado debe ser:
A. 2 lbs/pulg 2. Menos que lo indicado por el fabricante
B. 1 lb/pulg 2 . Menos que lo indicado por le fabricante
C. La misma indicada por el fabricante
D. 2 lbs/pulg2. Más que lo indicado por el fabricante

5. cuando la temperatura ambiente es cercana a los -8°C debe colocarse anticongelante al líquido refrigerante a una proporción igual al:
A. 10 %
B. 20%
C. 30%
D. 50%

6. Señale las dos características que debe tener el agua del radiador.

Oxigenada
Limpia
Con un 10% de cloro
Caliente
Desmineralizada

RESPUESTAS AL AUTOCONTROL NO. 3

1. El radiador se desmonta para hacer mantenimiento o reparar el motor.

2. El radiador se debe probar para observar si hay escapes.

3. El desmontaje de la tapa del radiador cuando está caliente se debe hacer despacio.
debe hacer:

4. La presión debe ser 2 lbs/pulg2 superior a la indicada por el fabricante.

5. Cuando la temperatura ambiente es de -8°C debe colocar 20% de anticongelante al líquido refrigerante.

6. El agua del radiador debe ser limpia y desmineralizada (o blanda).

4. REPARACIÓN DE LA BOMBA DE AGUA

A. DESMONTE EL RADIADOR

A. Retire el reflector, si el radiador lo trae

B. Retire los demás accesorios que estén unidos al radiador

C. Retire los tornillos de sujeción del radiador

D. Retire el radiador de su sitio

Precaución:

Evite golpear el panal del radiador contra las aspas del ventilador

E. Coloque el radiador en un sitio seguro

DESMONTE EL VENTILADOR

A. Afloje, las correas de la bomba de agua y retírelas

B. Retire los tornillos que sujetan el ventilador

Observaciones:

- Tenga en cuenta el tipo de motor para retirar el ventilador ya que en algunos casos es necesario utilizar herramientas especial para retirarlo.

- observe la posición de las aspas

DESMONTE LA BOMBA DE AGUA

A. Retire los tornillos de sujeción de la bomba

B. Retire la bomba del motor

C. Retire y descarte la junta de la bomba

B. DESARMAR LA BOMBA DE AGUA

1. Seleccione la herramienta para realizar esta operación.

2. Retire tapa trasera de la bomba

A. Afloje y saque los tornillos de fijación de la tapa trasera y la junta.

3. Extraiga la polea o soporte del ventilador. (Fig. 32)

Observaciones:

Esta operación en algunos casos se realiza utilizando un extractor de poleas.

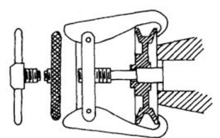


FIGURA 32

En otras bombas se extraen en conjunto, la polea, el eje y el rodamiento. En estos casos es necesario sacar antes el clip o seguro que sujeta el rodamiento al cuerpo de la bomba.

También se puede realizar utilizando una prensa hidráulica y sus accesorios. En este caso siga las instrucciones del fabricante. (Fig. 33)

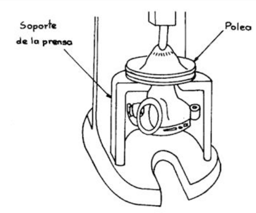


FIGURA 33

4. Extraiga el rotor o impulsores del efe. (Fig. 34)

Precaución:

Tenga en cuenta la colocación de la bomba en los soportes o calzos de la prensa para evitar la rotura del impulsor o la carcasa de la bomba.

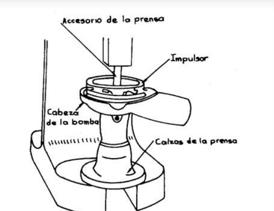


FIGURA 34

A. Retire la turbina o impulsor

B. Retire el sello o retenedor del agua

5. Limpie los elementos de la bomba con un disolvente adecuado. El conjunto de rodamiento y eje, son la excepción (no

debe lavarse con disolventes).

Limpie este conjunto con un paño limpio sin hilachas.

C. VERIFICAR LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA BOMBA DE AGUA

1. Aliste los instrumentos de precisión.

2. Efectúe un control visual de los elementos.

A. Observe si el cuerpo de la bomba está agrietado o deformado.
B. Observe si en el interior del cuerpo de la bomba hay ralladuras o roces del impulsor o turbina.
C. Observe si el impulsor o la turbina están rayados o alguna de las aspas rotas.
D. Observe si los bujes en el cuerpo de la bomba están gastados o rayados.
E. Observe si el eje está desgastado, picado o oxidado.
F. Observe si la polea está doblada, partida o desgastada.

Observación:

Si algunos de estos elementos se encuentran defectuosos deberá ser cambiado.

3. Efectúe un control al tacto de los elementos.

A. Gire a mano el rodamiento en el eje y verifique si tiene asperezas o demasiado juego.
B. Mueva el rodamiento en el eje y verifique si tiene excesivo juego longitudinal.
C. Introduzca el eje en el buje de la bomba para ver si tiene demasiado juego.
D. Verifique el juego del retén de agua en el de la bomba.

4. Efectúe un control con instrumentos de precisión.

A. Verifique la ovalización y conicidad del eje de la bomba y compárela con las especificaciones del constructor.

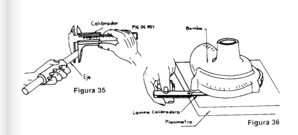


Figura 35

Figura 36

B. Verifique la plenitud de la superficie de asiento del cuerpo de la bomba. Para ello coloque la superficie de asiento del cuerpo de la bomba en una superficie plana o planímetro y verifique con las láminas calibradoras la superficie del asiento (Fig. 36).

Observación:

Tenga en cuenta las especificaciones del constructor en el manual del taller.

D. ARMAR Y COMPROBAR LA BOMBA DE AGUA

1. Inserte el sello o retén de agua.

A. Unte el diámetro exterior del sello o retén con una capa de líquido adhesivo sellador.
B. Introduzca el sello o retén entre la bomba y el eje utilizando una prensa hidráulica y el accesorio especial.

Observación:

Si por alguna razón no dispone de este accesorio emplee un tubo del mismo diámetro del eje.

2. Inserte en la carcasa el conjunto de eje y rodamiento.

B. Utilizando una presa hidráulica y con el accesorio apropiado, haga presión en el anillo exterior del rodamiento, hasta que éste quede colocado en su sitio.

C. Verifique la horizontabilidad del eje y el rodamiento. Esto se realiza utilizando una superficie plana o colocando el conjunto de eje y rodamientos sobre bloques en y. Coloque el comparador de carátula tocando por encima de un extremo del eje, sujete el rodamiento con una mano, haga girar el eje y observe la aguja del comparador

Repita la misma operación con el otro extremo del eje

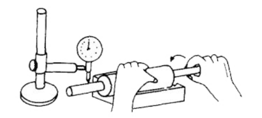


FIGURA 37

Si la punta del grar. toca constantemente sobre el eje éste está bueno.

Si la punta del gramil NO toca sobre el eje o el gramil se levanta sobre su base, el eje está defectuoso. En este caso debe

cambiarse. Siga siempre las instrucciones del constructor.

Observación:

La reparación de la bomba consiste en cambiar sus elementos defectuosos, por eso no estudiaremos el proceso de reparación, ya que luego de la verificación basta obtener y montar los elementos que se deben cambiar.

No está por demás anotar que la mayoría de los fabricantes recomiendan cambiar toda la bomba cualquiera que sea su defecto.

D. Coloque el clip o retenedor del rodamiento.

3. Inserte el soporte o la polea en el eje de la bomba.

A. Utilizando la prensa hidráulica y el accesorio apropiado. Coloque a presión el soporte o la polea en el eje. (Fig. 38)

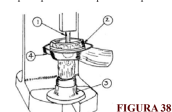


FIGURA 38

B. Compruebe la altura del soporte o polea. (Fig. 39)

- coloque una regla sobre el soporte o polea.

- Coloque una regla graduada desde la superficie de asiento de la bomba, hasta la regla que está colocada sobre el soporte o polea midiendo así la altura. Siga las instrucciones del constructor

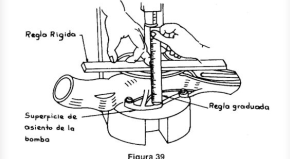


Figura 39

4. Inserte el impulsor en el eje de la bomba

A. Coloque la bomba en el plato de la prensa por la parte delantera o sea el soporte o polea.

B. Coloque el impulsor en el eje de la bomba.

C. Utilizando una prensa hidráulica y el accesorio piado introduzca a presión el impulsor en el eje de la bomba.

5. Compruebe la separación del impulsor y de la bomba. (Fig. 40)

A. Introduzca una lámina calibradora, doblándola lo suficiente para introducirla entre un aspa del impulsor o la bomba.

Siga las instrucciones del constructor. La correcta separación se logra introduciendo más o menos el impulsor.

B. Gire a mano el eje de la bomba y compruebe si roza ose traba.

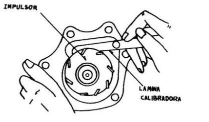


Figura 40

6. Coloque tapa trasera de la bomba.

A. Coloque la junta en el cuerpo de la bomba

Observación:

Coloque adhesivo por un solo lado, por el otro lado unte un poco de grasa.

B. Coloque la tapa y asegúrela con los tornillos.

C. Gire a mano el eje de la bomba y compruebe que no roce ni se traba.

E. MONTAR LA BOMBA DE AGUA EN EL MOTOR

Esta operación se efectúa luego de haber cambiado las piezas o haber reemplazado la bomba completa.

1. Monte la polea o el ventilador

A. Coloque los tornillos de sujeción y dé el toque recomendado por el constructor en el manual del taller. (Fig. 41)

2. Monte la bomba de agua en el motor

A. Coloque la junta de unión untada con adhesivo por un solo lado, entré la bomba y el motor.

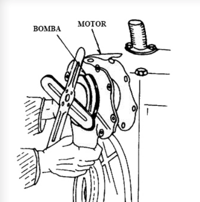


FIGURA 41

B. Coloque la bomba en el lugar de desplazamiento con sus respectivos tornillos y dé el toque recomendado por el constructor en el manual de taller

Observación:

Dé el toque recomendado por el constructor en el manual del taller.

Observación:

Apriete los tornillos que sujetan la bomba al motor gradualmente

F. MONTAR LOS DEMÁS ACCESORIOS

1. Monte el radiador y asegúrelo con los tornillos de sujeción.

2. Monte los demás accesorios (post - enfriador, deflector, etc.) silos hubiera.

3. Instale la correa del ventilador y ajústela a la tensión recomendada por el fabricante. (Fig. 42)

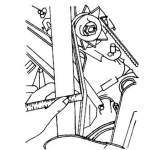


FIGURA 42

4. Monte las mangueras

Observación:

Cuando las mangueras son nuevas se facilita la colocación de éstas en el tubo de la bomba y en el radiador untándolas interiormente con jabón o sebo

A. Introduzca la manguera en tubo de la bomba o radiador.

B. Coloque las abrazaderas procurando dejar suficiente espacio en lado de la manguera y en el tubo interior. (Fig.43)

C. Asegure la sujeción dándole el apriete necesario

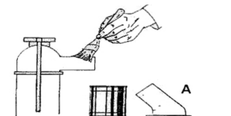


FIGURA 43A. EMBADURNAR LAS BOCAS CON PASTA HERMETIZANTE.

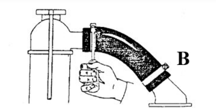


FIGURA 43 B. APRETAR LAS ABRAZADERAS.

5. Llene con agua o solución refrigerante el sistema de enfriamiento.

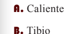
6. Ponga en marcha el motor para observar si existen fugas en el sistema

AUTOCONTROL No 4

1. El desmontar la bomba de agua es una operación que se realiza con el fin de ____________________ reparar o ____________________

sus componentes. ________________________________

2. Para drenar el sistema de enfriamiento se requiere que el motor esté:



A. Caliente

B. Tibio

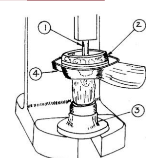
C. Frío

3. En qué momento se retira el deflector del radiador:

A. Después de haber desmontado el radiador

B. Antes de desmontar el radiador

C. En el momento de desmontar el radiador



4. Escriba los nombres de las partes señaladas en la figura anterior:

1. ________________________________

2. ________________________________

3. ________________________________

4.______________________________

5. Los siguientes son los pasos que deben seguirse al desmontar la bomba de agua, pero se encuentran colocados en desorden

- Escriba a la izquierda de cada uno el numero de orden que le corresponde.

___ Desmonte del radiador

___ Retire las mangueras

___ Drene el sistema de enfriamiento

___ Desmonte el ventilador

___ Seleccione la herramienta

___ Desacople las mangueras y las tuberías

___ Desmonte la bomba de agua

6. Enumere adecuadamente los pasos que deben seguirse al efectuar la verificación de los elementos que construyen la bomba de agua :

1.____
____

2.____
____

3.____
____

7. Que operación se esta efectuando en la siguiente figura ?

5. INSPECCIÓN Y PRUEBA DE LOS TERMOSTATOS.

Todo termostato roto o picado debe cambiarse.

También debe cambiarse cuando no es del grado de temperatura recomendado para el motor.

El número que llevan grabados [os termostatos es el de la temperatura a que abren aproximadamente.

• No emplear jamás un termostato para alta temperatura con anticongelante a base de alcohol.

• No emplear termostatos del tipo de fuelle en sistemas de refrigeración de alta presión 60 kPa.

El termostato se prueba de la manera siguiente:

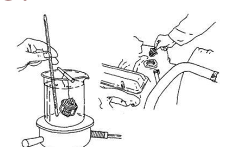


FIGURA 44. PRUEBA DEL TERMOSTATO.

1. Sumergir el termostato y un termómetro con un recipiente con agua (Fig. 44). No dejar que toque las paredes ni el fondo del recipiente.

2. Calentar y agitar el agua

3. El termostato debe abrir a la temperatura que lleva grabada en; , él, más o menos 5°C. Debe estar completamente abierto (unos 6 milímetros) a 12°C por encima de la temperatura nominal de apertura

4. Sacar el termostato y observar como cierra.

5. Si el termostato está averiado se debe desechar.

INSTALACIÓN DEL TERMOSTATO

El termostato se instala en su alojamiento del motor con elemento que se dilata hacia abajo.

Algunos termostatos llevan una flecha que apuntan hacia el radiador o hacia el bloque de cilindros.

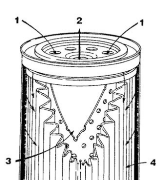
Otros llevan la marca TOP (arriba) o T. Algunos modelos llevan la marca FRONT (frente).

La jaula del termostato no debe bloquear la corriente de agua.

Para evitar pérdida de agua se debe limpiar las superficies de cierre y poner una junta nueva cada vez que se cambie el termostato.

Después de poner bien la junta y la boca de salida se aprietan los tornillos alternadamente y por igual.

6. FILTRO PARA EL LÍQUIDO REFRIGERANTE



1. Entrada de líquido refrigerante

2. Salida de líquido refrigerante

3. Elemento interno

4. Filtro de papel

FIGURA 45. FILTRO PARA EL LÍQUIDO REFRIGERANTE.

El filtro para el líquido refrigerante tiene dos funciones.

El elemento de papel externo filtra la herrumbre, incrustaciones o partículas de tierra del líquido refrigerante para ablandar el agua, mantener la condición ácido-alcalina adecuada, impedir la corrosión y suprimir la erosión por cavitación.

En la figura 45 el filtro para el líquido refrigerante es del tipo roscado y debe reemplazarse periódicamente, según las recomendaciones 1 del manual del operador.

Los productos químicos expulsados al líquido refrigerante por elemento interno forman una película protectora en la superficie de ‘ la camisa del cilindro. La película actúa como una barrera contra el colapso de burbujas de vapor y reduce la formación de burbujas.

RESPUESTAS AUTOCONTROL NO. 4

1. El desmontar la bomba de agua, es una operación que se realiza con el fin de VERIFICAR, reparar sus componentes.

2. C. Frío

3. B. Antes de desmontar el radiador

4. 1. Accesorios de la prensa

2. Impulsor

3. Calzos de la prensa

4. Carcasa de la bomba.

5. 1. Seleccione la herramienta

2. Drene el sistema de enfriamiento

3. Desacople las mangueras y las tuberías

4. Retire las mangueras y las tuberías

5. Desmonte el radiador

6. Desmonte el ventilador

7. Desmonte la bomba de agua

6. 1. Aliste los instrumentos de precisión

2. Efectúe un control visual de los elementos

3. Efectúe un control al tacto de los elementos

4. Efectúe un control instrumentos de precisión

7. Verificación visual del impulsor

RESUMEN TÉCNICO

El radiador es el encargado de enfriar el agua que habrá de refrigerar componentes internos del motor.

Constan de 3 partes principales:

- Tanque superior
- Núcleo o panal
- Tanque interior

Dispone de los orificios para llenarlo y un grifo de desagüé.

Existen varios tipos de radiadores según el tamaño y número de tubos de panal y la disposición de éstos. Sin embargo el funcionamiento en todos los casos es similar.

Para ser un componente tan importante en el funcionamiento del motor debe recibir un adecuado mantenimiento, que consiste fundamentalmente en garantizar que sus conexiones estén correctas, que la presión interna sea la apropiada y que el líquido refrigerante esté libre de suciedades y minerales, también es necesario que el panal esté bien limpio para que no dificulte el paso del aire.

La principal medida de seguridad que debe atenderse al trabajar en el radiador es no retirar la tapa bruscamente cuando el motor esté caliente, •) pues se corre el riesgo de ocasionar graves quemaduras.
La bomba de agua succiona del tanque interior del radiador el liquidó refrigerante para enviarlo a través de los orificios internos del motor. La polea de la bomba hace girar al eje y al rotor gracias al movimiento circular que a través de una correa recibe la polea del cigüeñal.

El rotor, que puede ser de aletas o de turbinas, impulsa el agua hacia el motor

La bomba de agua no sufre deterioros considerables en condiciones normales de funcionamiento del motor. Sin embargo luego de un uso prolongado puede presentar escapes de agua o ruidos debido al desgaste de sus componentes.

Para reparar la bomba de agua se sigue un procedimiento relativamente sencillo. Basta drenar el sistema de refrigeración, retirar las mangueras y tuberías, el radiador y otros accesorios. Desarmarla y reponer los componentes que una vez verificados se juzguen defectuosos. El armado exige un gran cuidado en los huelgos o juegos entre las piezas, puesto que su funcionamiento debe darse con especial exactitud.

La principal medida que debe tenerse en cuenta al trabajar sobre la bomba de agua es asegurarse de que el motor se encuentre frío y sin presión en el momento de drenar el sistema de refrigeración.

AUTO PRUEBA FINAL 1

1. El radiador es un:
A. Complemento para el escape del motor
B. Elemento básico para la admisión del motor
C. Implemento permutador de calor del motor
D. Accesorio intercambiador de calor del motor

2. Si el panal del radiador está obstruido
A. Sobrecalentamiento del motor
B. Escapes de agua por el radiador
C. Rotura en la válvula de derivación
D. Sobrepresión en el motor

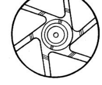
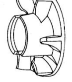
3. Si el radiador está obstruido
A. Aumentar de tamaño
B. Hacer mantenimiento
C. Corregir el regulador de temperatura
D. Cambiar el indicador de temperatura

AUTO PRUEBA FINAL 2

1. En las figuras que usted ve, se encuentran los diferentes tipos de rotores de bomba. Coloque el nombre correspondiente a cada uno de ellos

A. ____

B. ____

2. La función de la bomba de agua es:

A. Enfriar el motor

B. Purificar el agua del sistema de refrigeración
C. Sacar el agua del motor
D. Impulsar el agua hacia el motor

3. El rotor tiene unos alabes que pueden ser ____________ ____ o __________________ y está montado a presión en un extremo del _________________________

4. El material .de los rotores es:

A. Duraluminio con hierro
B. Fundición de hierro o bronce
C. Hierro colado
D. Fundición del bronce

5. En las figuras que usted ve, coloque el nombre correspondiente

1. ____

2. ____

3. ____

4. ____

6. Cuando el sistema de enfriamiento del motor está a la temperatura de trabajo, qué precaución debemos tener para retirar la tapa del radiador?

A. Girar la tapa totalmente
B. Girar la tapa a la primera posición
C. Girar la lapa a la tercera posición

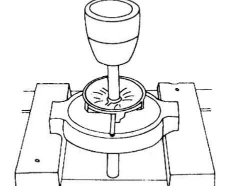
7. Al verificar el interior del cuerpo de la bomba debemos observar:

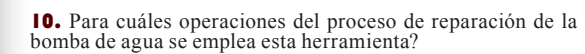
A. La ovalización
B. La conicidad
C. Las rayaduras o roces
D. Las fugas de agua

8. Qué tipo de prevención debe tener al extraer el rotor o impulsor del eje ?

____
____
____

9. Qué operación se está efectuando en la siguiente figura ?



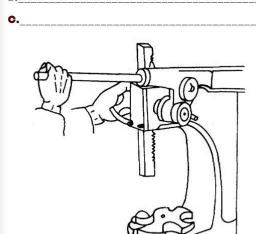


10. Para cuáles operaciones del proceso de reparación de la bomba de agua se emplea esta herramienta?

A.____

B.____

C.____



RESPUESTAS A LA AUTO PRUEBA FINAL 1

1. El radiador es un accesorio intercambiador de calor

2. Si el panal del radiador está obstruido suele haber sobrecalentamiento en el motor.

3. Si el radiador está obstruido se debe hacer mantenimiento.

RESPUESTAS A LA AUTO PRUEBA FINAL 2

1.
A. Impulsores
B. Turbinas

2.
C. Impulsar el agua

3. El rotor tiene unos alabes que pueden ser RECTOS o CURVOS y está montado a presión en un extremo del EJE.

4.
B. Fundición de hierro, de bronce ó fibra sintética.

5.
1. Rodamiento.
2. Rodamiento y eje.
3. Buje de bronce
4. Buje de grafito

6.
B. Girar la tapa a la primera presión

7.
C. Rayaduras o roces

8. Tenga en cuenta la colocación de la bomba en los soportes o calzos de la prensa, para evitar la rotura del impulsor o la carcasa de la bomba.

9. Extracción del impulsor del eje

10.
A. Extracción e inserción del rotor o impulsor del eje
B. Extracción e inserción del eje y rodamiento
C. Inserción de la polea o soporte del ventilador

VOCABULARIO TÉCNICO

Adhesivo:
Sustancia que se emplea para mantener unida la superficie de los cuerpos sólidos en contacto.

Aire:
Elemento compuesto de átomos de oxígeno y nitrógeno

Aspas:
Conjunto de dos maderas o metales atravesados en forma de X.

Centrífuga:
Expulsión hacia afuera radialmente en el movimiento

Conicidad:
Forma o figura cónica.

Deflector:
Superficie capaz de desviar o alterar el sentido de una corriente fluida.

Drenar:
Desaguar o sacar un líquido de un recipiente.

Disipar:

Disminuir las altas temperaturas mediante la evacuación del calor.

Emplazamientos:
Situación, colocación, ubicación

Extracción:
Acción y efecto de extraer un elemento

Extractor:
Aparato o pieza que sirva para extraer un elemento

Fluido:
Cuerpo cuyas moléculas pueden desplazarse unas sobre otras, como en los líquidos, o moverse sueltas, como en los gases

Flujo:
Caudal de agua o aire

Grifo:
Dispositivo que permite abrir o cerrar el paso de un fluido por un orificio.

Insertar:
Introducir un aparato en otro

Ovalización:
De forma o figura de óvalo

Panal:



Unos de los compartimientos del radiador, limitado comúnmente por laminillas

Temperatura:
Calor que se efectúa al funcionamiento del motor

Tubos:
Conductos por donde pasa el agua refrigerante

Ventilador:
Instrumento o aparato que impulsa o remueve el aire

Agua Blanda:
Agua libre de minerales

Presurizado:
Con presión interior

Aspirante:
Atraer

Impelente:
Empujar

Cápsula:
Caja cilíndrica

Tubo Capilar:
Tubo cuyo diámetro interior es extraordinariamente pequeño por lo que se le compara con el espesor de un cabello

BIBLIOGRAFIA

SENA, Mecánico Reparador Motores Diesel, la. ed. , Bogotá D.E. Publica cione SENA 1973.
SENA O B S , Ajustador de Motores, Bogotá, D E , Publicaciones SENA 1975.
DETROIT DIESEL ALISaN, Manual de servicio Motor Fuel Pinche, Detroit ichgan, Publicaciones General Motors, 1980.
STANTON ABBEY, Averías de los Motores Diesel, Madrid - España,
Dossat S.A. 1980.
SENA Asistente Reparador de Tractores, Bogotá - Colombia Intercor,
1981.
INTERCOR - Sistema de Refrigeración, Bogotá- Colombia Intercor, 1981.
CAT - Guía de operación 3408 y 3412, Sao Paulo Brasil, Caixca, 1979.
SENA - Cartilla del Bloque Modular de Tractorismo.

Observación:

Este material fue diseñado y elaborado por el grupo de instructores asignados al proyecto Nacional de Motores, de la Regionales Valle, Antioquia - Bogotá - 1983.

Tabla de Contenido